МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____П.В. Сенченко
«23» _____12_____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ ДЛЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Информационное и программное обеспечение программно-аппаратных комплексов робототехнических систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет инновационных технологий (ФИТ)**
Кафедра: **Кафедра управления инновациями (УИ)**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2021 года (индивидуальный учебный план, гр. ИП021-1)

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Лабораторные занятия	54	54	часов
Самостоятельная работа	108	108	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	180	180	часов
	5	5	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет с оценкой	3

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 23.12.2020
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 63669

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. формирование специальных знаний, умений, навыков реализации электронных схем на основе микроконтроллеров.

1.2. Задачи дисциплины

1. изучение основ цифровой и микропроцессорной техники; фундаментальная подготовка студентов в области проектирования мехатронных и робототехнических систем на базе микроконтроллеров; формирование навыков программирования микроконтроллеров для мехатронных и робототехнических систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.02.ДВ.01.02.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
ПКС-1. Способен разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	ПКС-1.1. Знает языки программирования, алгоритмы обработки информации и управления	Знает языки программирования ассемблер и СИ
	ПКС-1.2. Умеет разрабатывать программное обеспечение	Умеет писать программы на языке Си
	ПКС-1.3. Владеет навыками отладки программных модулей	Владеет навыками отладки программ

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.
Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.
Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр

Согласована на портале № 63669

Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Лекционные занятия	18	18
Лабораторные занятия	54	54
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	108	108
Подготовка к зачету с оценкой	30	30
Подготовка к тестированию	30	30
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	30	30
Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	18	18
Общая трудоемкость (в часах)	180	180
Общая трудоемкость (в з.е.)	5	5

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Позиционные системы счисления. Алгоритмизация.	2	-	12	14	ПКС-1
2 Основы программирования на языке С.	4	12	22	38	ПКС-1
3 Принципы работы микроконтроллеров на примере восьмиразрядного микроконтроллера серии ATmega 328	4	-	12	16	ПКС-1
4 Знакомство с внутренней периферией микроконтроллера серии ATmega 328	4	24	30	58	ПКС-1
5 Работа с внешними датчиками.	4	18	32	54	ПКС-1
Итого за семестр	18	54	108	180	
Итого	18	54	108	180	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Позиционные системы счисления. Алгоритмизация.	позиционные системы счисления. Принципы построения алгоритмов	2	ПКС-1
	Итого	2	
2 Основы программирования на языке С.	Набор процедур языка Си. Переменные в языке Си. Основные типы данных. Операторы. Выражения. Структура программы. Идиомы.	4	ПКС-1
	Итого	4	

Согласована на портале № 63669

3 Принципы работы микроконтроллеров на примере восьмиразрядного микроконтроллера серии ATmega 328	Назначение и функции микроконтроллеров. Архитектура микроконтроллеров. Режимы работы микроконтроллеров. Языки и особенности программирования микроконтроллеров. Среды программирования и отладки программного обеспечения	4	ПКС-1
	Итого	4	
4 Знакомство с внутренней периферией микроконтроллера серии ATmega 328	Память микроконтроллеров и особенности ее использования. АЦП и ЦАП. Таймеры и система тактирования. Питание микроконтроллера. ШИМ.	4	ПКС-1
	Итого	4	
5 Работа с внешними датчиками.	Модель OSI. Интерфейс SPI. Интерфейс UART. Интерфейс Industrial Ethernet.	4	ПКС-1
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
2 Основы программирования на языке С.	Основы языка Си. Структура программы. Изучение среды программирования и отладки	12	ПКС-1
	Итого	12	
4 Знакомство с внутренней периферией микроконтроллера серии ATmega 328	Память микроконтроллеров. Система прерывания.	8	ПКС-1
	АЦП. ЦАП. Таймеры. ШИМ	16	ПКС-1
	Итого	24	
5 Работа с внешними датчиками.	Изучение интерфейсов SPI, I2C, UART.	18	ПКС-1
	Итого	18	
Итого за семестр		54	
Итого		54	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в

Согласована на портале № 63669

таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Позиционные системы счисления. Алгоритмизация.	Подготовка к зачету с оценкой	6	ПКС-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	6	ПКС-1	Тестирование
	Итого	12		
2 Основы программирования на языке С.	Подготовка к зачету с оценкой	6	ПКС-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	6	ПКС-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	10	ПКС-1	Лабораторная работа
	Итого	22		
3 Принципы работы микроконтроллеров на примере восьмиразрядного микроконтроллера серии ATmega 328	Подготовка к зачету с оценкой	6	ПКС-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	6	ПКС-1	Тестирование
	Итого	12		
4 Знакомство с внутренней периферией микроконтроллера серии ATmega 328	Подготовка к зачету с оценкой	6	ПКС-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	6	ПКС-1	Тестирование
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	8	ПКС-1	Защита отчета по лабораторной работе
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	10	ПКС-1	Лабораторная работа
	Итого	30		
5 Работа с внешними датчиками.	Подготовка к зачету с оценкой	6	ПКС-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	6	ПКС-1	Тестирование
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	10	ПКС-1	Защита отчета по лабораторной работе
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	10	ПКС-1	Лабораторная работа
	Итого	32		
Итого за семестр		108		
Итого		108		

Согласована на портале № 63669

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПКС-1	+	+	+	Зачёт с оценкой, Защита отчета по лабораторной работе, Лабораторная работа, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Зачёт с оценкой	0	0	0	0
Защита отчета по лабораторной работе	10	10	5	25
Лабораторная работа	20	20	10	50
Тестирование	10	10	5	25
Итого максимум за период	40	40	20	100
Нарастающим итогом	40	80	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)

Согласована на портале № 63669

3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Микропроцессорные устройства и системы (МПУиС) : учебное пособие для студентов направления 210100 "Электроника и микроэлектроника" специальности 210106 "Промышленная электроника" / В. В. Русанов, М. Ю. Шевелев ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 182[2] с. : ил. - Библиогр.: с. 182. - ISBN 978-5-94154-128-7 (наличие в библиотеке ТУСУР - 79 экз.).
2. Осокина, Е. Б. Микропроцессорные системы управления : учебное пособие / Е. Б. Осокина. — Владивосток : МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2020. — 129 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171805 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/171805.

7.2. Дополнительная литература

1. Микропроцессорные системы бытовой техники : учебник для вузов / Б. П. Баев. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Горячая линия-Телеком, 2005. - 480 с. : ил. - (Специальность для высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 473-475. - ISBN 5-93517-196-1 (наличие в библиотеке ТУСУР - 68 экз.).
2. Микропроцессорные устройства в системах управления : учебное пособие / Д. А. Рождественский ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании. - Томск : ТУСУР, 2007. - 174 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 32 экз.).
3. Лосев, С. А. Микропроцессорные системы и устройства : учебное пособие / С. А. Лосев. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 56 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157099 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/157099.
4. Смирнов, Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1379-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168550 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168550.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Программирование микроконтроллеров для робототехнических систем: Методические указания к лабораторным работам / А. И. Солдатов - 2022. 7 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9677.
2. Программирование микроконтроллеров для робототехнических систем: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы / А. И. Солдатов - 2022. 7 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9686.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

Согласована на портале № 63669

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 220 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проектор Nec v260x;
- Проекционный экран;
- Интерактивная панель;
- Веб-камера Logitech;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro;
- OpenOffice;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;

Согласована на портале № 63669

- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Позиционные системы счисления. Алгоритмизация.	ПКС-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Основы программирования на языке С.	ПКС-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Принципы работы микроконтроллеров на примере восьмиразрядного микроконтроллера серии ATmega 328	ПКС-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 63669

4 Знакомство с внутренней периферией микроконтроллера серии ATmega 328	ПКС-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Защита отчета по лабораторной работе	Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Работа с внешними датчиками.	ПКС-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Защита отчета по лабораторной работе	Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции

Согласована на портале № 63669

2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Назначение и функции микропроцессора а)чтение и дешифрацию команд из основной памяти б) чтение данных из основной памяти и регистров адаптеров внешних устройств в) прием и обработку запросов на прерывание
2. Архитектура микропроцессора а) RISC, б) CISC
3. Классификация микропроцессоров а) по назначению, б) по архитектуре
4. Языки программирования микропроцессора а) ассемблер, б) Си
5. Среды программирования и отладки программного обеспечения а) внутрисхемные эмуляторы, б) программные симуляторы, в) платы развития, г) мониторы отладки
6. По числу больших интегральных схем (БИС) в микропроцессорном комплекте различают микропроцессоры: А) одноканальные, многоканальные и многоканальные секционные; Б) одноадресные, многоадресные и многоадресные секционные; В) однокристальные, многокристальные и многокристальные секционные; Г) одноразрядные, многоразрядные и многоразрядные секционные.
7. Система команд, типы обрабатываемых данных, режимы адресации и принципы работы микропроцессора – это: А) Макроархитектура; Б) Микроархитектура; В) Миниархитектура; Г) Моноархитектура.
8. С помощью чего микропроцессор координирует работу всех устройств цифровой системы? А) с помощью шины данных; Б) с помощью шины адреса; В) с помощью шины управления; Г) с помощью постоянного запоминающего устройства (ПЗУ).
9. Что называется Вводом/выводом (ВВ)? А) передача данных между ядром ЭВМ, включающим в себя микропроцессор и основную память, и внешними устройствами (ВУ); Б) разрядностью, т.е. максимальным числом одновременно обрабатываемых двоичных разрядов; В) адреса ячейки памяти, в которой находится окончательный исполнительный адрес; Г) поле памяти с упорядоченной последовательностью записи и выборки информации.
10. Что является структурным элементом формата любой команды? А) Регистр; Б) Адрес ячейки; В) Операнд; Г) Код операции (КОП).

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Память микроконтроллеров и особенности ее использования.
2. АЦП

Согласована на портале № 63669

3. ЦАП.
4. Таймеры
5. Система тактирования

9.1.3. Темы лабораторных работ

1. Основы языка Си. Структура программы. Изучение среды программирования и отладки
2. Память микроконтроллеров. Система прерывания.
3. АЦП. ЦАП. Таймеры. ШИМ
4. Изучение интерфейсов SPI, I2C, UART.

9.1.4. Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ

1. Принцип работы ШИМ.
2. Принцип работы интерфейса SPI
3. Принцип работы интерфейса UART.
4. Принцип работы портов ввода-вывода
5. Система команд микропроцессоров

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения

Согласована на портале № 63669

С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 63669

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УИ
протокол № 5 от «20» 12 2021 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. УИ	Г.Н. Нариманова	Согласовано, eb4e14e0-de8d-48f7-bf05-ceacb167edfe
Заведующий обеспечивающей каф. УИ	Г.Н. Нариманова	Согласовано, eb4e14e0-de8d-48f7-bf05-ceacb167edfe
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. УИ	М.Е. Антипин	Согласовано, c47100a1-25fd-4b1a-af65-5d736538bbd4
Старший преподаватель, каф. УИ	О.В. Килина	Согласовано, e26fb2b7-2be5-4b77-8183-050906687dfc

РАЗРАБОТАНО:

Профессор, каф. УИ	А.И. Солдатов	Разработано, 7052192c-bd4c-490f-a9df-4d418b0e57f7

Согласована на портале № 63669